

www.cibereduca.com



**V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005**

EL USO DE MAPAS CONCEPTUALES COMO INSTRUMENTO Y HERRAMIENTA COGNITIVA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO EN UN CONTEXTO DE TELEFORMACIÓN Y ENSEÑANZA VIRTUAL

Claudio Tascón Trujillo

ctascon@dps.ulpgc.es

Departamento de Psicología y Sociología
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
España

Resumen

Desde el punto de vista del aprendizaje, almacenar información no implica comprenderla, es necesario tener la capacidad de relacionarla correctamente con información previamente adquirida o estar en condiciones de aplicarla en forma adecuada en las distintas circunstancias que así se requiera. Para que ello ocurra, los aprendizajes que se realizan deben ser verdaderamente significativos, es decir deben posibilitar el desarrollo de estructuras cognitivas.

En el aprendizaje significativo, lo fundamental es lograr la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos ya existentes y a partir de aquí guiar al alumno como verdadero protagonista del aprendizaje.

Desde esta perspectiva y pensando en el proceso de desarrollo metodológico más adecuado en un entorno de teleformación y enseñanza virtual, exponemos en esta comunicación el desarrollo de una experiencia desde la idea de que es necesario el uso de instrumentos y herramientas “cognitivas”. Hablamos del uso de Mapas Conceptuales con posibilidades de navegación desde una propuesta que puede verse potenciada, enriquecida y llevada a la práctica con más facilidad en un entorno virtual específico para ello.

JUSTIFICACIÓN

Si las nuevas tecnologías quieren cambiar la enseñanza y los sistemas de aprendizaje, parece claro que no se pueden limitar a representar los conocimientos, o mejorar su almacenamiento en el tiempo y en el espacio, sino que deben posibilitar y facilitar su construcción y su aplicación. Y no basta con que *“...se puedan contentar con ser simplemente instrumentos tecnológicos, sino que deben pasar a ser instrumentos cognitivos”* (Tascón, 2002: 460).

En este caso, la función del diseñador educativo es la de crear entornos en los que puedan tener interacciones importantes entre los alumnos y el material académico, incluyendo la estimulación del proceso de selección por parte del alumno, la organización y la integración de información (Mayer, 2000). Hablamos de crear entornos fundamentados en un constructivismo que recoja, entre otras, la importancia del aprendizaje significativo de Ausubel (1983) y que establece dos condiciones imprescindibles para el desarrollo del aprendizaje: la disposición del sujeto a aprender significativamente, y la condición de que la tarea sea potencialmente significativa. Dicho de otra manera, que se puedan relacionar con su estructura previa de conocimiento.

Y, es en este contexto, donde se proponen los Mapas Conceptuales (Novak y Gowin, 1984) como estrategias de organización cognitiva y como recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura de

proposiciones, que tiene por objeto representar las relaciones significativas entre los conceptos del contenido (externo) y del conocimiento del sujeto. Mapas conceptuales entendidos como representaciones espaciales de ideas con sus respectivas interrelaciones de tal manera que ayuden a estructurar el conocimiento.

Pensamos que aplicaciones de este tipo de software permite a los estudiantes interrelacionar las ideas que están estudiando en redes multidimensionales de conceptos, marcar las relaciones existentes entre esos conceptos y describir la naturaleza de las relaciones entre todas las ideas de una red. Existen muchos instrumentos (mindtools) que permiten dicha estructuración temática. Nuestra experiencia se basa en uno que nos permite una dimensión interactiva y colaborativa en red, desarrollado por el Institute for Human and Machine Cognition, afiliado a la University of West Florida y que cuenta entre sus miembros al propio profesor Joseph D. Novak.

INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS COGNITIVAS: MAPAS CONCEPTUALES

Es de mencionar que David H. Jonassen, profesor de la Universidad del Estado de Pennsylvania en Estados Unidos, acuñó hace algunos años (1996) el término Mindtools (Herramientas para potenciar la Mente). Estas herramientas son tanto mentales como dispositivos computacionales que soportan, guían y extienden los procesos del pensamiento de sus usuarios.

El término “herramienta cognitiva” ha sido profusamente utilizado en la bibliografía educativa, al referirse a los diferentes papeles que podrían asumir los ordenadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, es muy interesante rescatar, de la literatura referida a esa temática, diferentes aproximaciones a ese término.

De acuerdo a Jonassen et al.(1997), herramienta cognitiva se refiere a las tecnologías, tangibles o intangibles, que mejoran la potencia cognitiva del ser humano durante el pensamiento, la resolución de problemas y el aprendizaje. Las herramientas cognitivas representan formalismos que permiten pensar acerca de ideas. Ellas condicionan las formas en que se pueden organizar y representar ideas y, por ello, necesariamente, comprometen diferentes clases de pensamiento.

Lajoie (1993) señala que la metáfora “herramienta cognitiva” remite a herramientas que pueden asistir a los alumnos a realizar tareas cognitivas, cumpliendo ciertas funciones, como por ejemplo: apoyar procesos cognitivos y metacognitivos, permitir a los estudiantes comprometerse en actividades que de otra forma estarían fuera de su alcance, facilitar a los

alumnos generar y testear hipótesis en el contexto de resolución de problemas, etc., funciones que, obviamente, no son mutuamente excluyentes.

Según Derry y Hawkes(1993), la noción de Vygotsky de herramienta cognitiva apunta a un objeto provisto por el ambiente de aprendizaje que permite al estudiante incorporar nuevos métodos auxiliares, o símbolos, a su actividad de resolver problemas, recursos que, de otro modo, podrían no estar disponibles.

Como dice Jonassen (2000), los instrumentos cognitivos sirven fundamentalmente para ampliar, potenciar y reorganizar las capacidades de los estudiantes trascendiendo las limitaciones de la mente humana. Es más, el propio Jonassen (2000) piensa que podemos hablar de un instrumento cognitivo o mental cuando desarrolla las habilidades del pensamiento crítico. Y entiende por pensamiento crítico un conjunto de habilidades que abarcan el pensamiento crítico como tal (análisis, evaluación y conexión) el pensamiento creativo (elaborar, sintetizar e imaginar) y el pensamiento complejo (diseñar, resolver problemas y tomar decisiones).

El profesor Beltrán (2003), también menciona que, los instrumentos cognitivos pueden cumplir adecuadamente las funciones propias del “andamiaje”, porque guían los procesos de pensamiento del alumno mientras aprende, realizando tareas de apoyo sin crear dependencia ni reducir el esfuerzo del verdadero responsable del aprendizaje.

Pero, los instrumentos no hacen más fácil la tarea del alumno, trabajando por él o sustituyéndole, sino que se limitan a favorecer un uso más efectivo de sus esfuerzos en la construcción del conocimiento. Como señala Perkins (1993), el trabajo con los instrumentos cognitivos exige del estudiante un mayor esfuerzo mental porque no los puede utilizar sin poner en marcha procesos mentales más profundos a la hora de aprender, si bien el desarrollo de estos procesos se puede ver facilitado por la colaboración de los instrumentos cognitivos.

Jonassen (2000) afirma que el apoyo que las tecnologías deben brindar al aprendizaje no es el de intentar la instrucción de los estudiantes, sino, más bien, el de servir de herramientas de construcción de conocimiento, para que los estudiantes aprendan con ellas, no de ellas.

En función de lo mencionado, un mapa cognitivo puede ser categorizado como una herramienta cognitiva. El término “mapa cognitivo” comprende a un conjunto de herramientas simbólicas, estrechamente relacionadas, apropiadas para una representación esquemática, gráfico-espacial, del conocimiento.

Utilizamos deliberadamente dicho término, en lugar del más tradicional de “mapa conceptual”, por cuanto el mapa conceptual es sólo uno de los muchos tipos de representaciones entre los cuales podemos mencionar: los mapas semánticos, los mapas de interacción causal, los mapas mentales, los mapas de araña “spider” y los diagramas de flujo. Por lo tanto, el término “cognitivo” proporciona una perspectiva más amplia y profunda sobre la cuestión de cómo los mapas cognitivos, y la actividad concreta de su construcción, pueden aportar a la intercomunicación, a la reflexión personal y al desarrollo de la metacognición.

El profesor Jonassen estudió las “Redes Semánticas” que proveen herramientas visuales para producir mapas de ideas, diagramas de flujo, redes visuales, matrices y Mapas Conceptuales. Estos últimos son una estrategia de enseñanza desarrollada por Joseph D. Novak y sus colaboradores en la Universidad de Cornell, también en los Estados Unidos, y basados en la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.

Desde que los mapas conceptuales aparecieron en la literatura, (Novak, Gowin y Johansen, 1983) y (Novak y Gowin, 1988) han sido utilizados como un recurso esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura (jerárquica) de proposiciones y se fundamenta particularmente en los siguientes principios teóricos del aprendizaje significativo:

- La necesidad de conocer las ideas previas de los sujetos, antes de iniciar nuevos aprendizajes, es decir, revela la estructura de significados que poseen los sujetos, con el propósito de establecer aprendizajes interrelacionados y no aislados y arbitrarios.
- La idea que en la medida que el nuevo conocimiento es adquirido significativamente, los conceptos preexistentes experimentan una diferenciación progresiva.
- En la medida que los significados de dos o más conceptos, aparecen relacionados de una nueva manera y significativa tiene lugar una reconciliación integradora

Además, la investigación ha demostrado que el aprendizaje visual es uno de los mejores métodos para enseñar las habilidades del pensamiento ya que las herramientas del aprendizaje visual ayudan a los estudiantes a:

- Depurar el pensamiento.

La representación gráfica hace explícito cómo es que se relacionan los conceptos, aún cuando se trata de grandes cantidades de conceptos, priorizando la comprensión de los conceptos nuevos.

- Reforzar la comprensión

La posibilidad de poder por sí mismos interactuar con los mapas permite a los estudiantes, entre otros aspectos, interiorizar y adquirir el conocimiento.

- Integrar nuevo conocimiento

La representación visual permite al estudiante constatar el desarrollo de la propia comprensión integral que las palabras o cualquier comunicación secuencial no pueden ofrecer.

- Identificar errores conceptuales e incomprensiones

La estructura del mapa elaborado por el estudiante (presencia de conceptos y consistencia de los enlaces) permite la identificación por parte del docente de los errores conceptuales y percepción de los estudiantes así como de sus incomprensiones.

Es en este contexto donde los mapas conceptuales se pueden convertir en instrumentos cognitivos para el desarrollo de los procesos de pensamiento y más concretamente del pensamiento crítico: analizar, organizar, sintetizar, comparar, evaluar o diseñar. Es más, su efectividad se deriva de su capacidad para visualizar el pensamiento y sus estructuras de conocimiento.

Y si a eso le añadimos que los conocimientos están organizados semánticamente en la memoria, entonces se justifica todavía más el uso de los mapas conceptuales como instrumentos de visualización de estructuras y basados en el ordenador.

La elaboración de mapas conceptuales permite organizar la nueva información y relacionarla con la ya existente en la estructura cognoscitiva, y también pone de manifiesto el establecimiento de relaciones erróneas y los conceptos relevantes que no están presentes. Como señalan Novak y Gowin (1988), los alumnos percibirán el significado en mayor o menor medida en función de las nuevas relaciones proposicionales que hayan captado y comprendido. Con su uso se desarrollan habilidades importantes de la inteligencia analítica: selección, organización y elaboración de los conocimientos (Beltrán, 2003) y ofrecen tareas de construcción e interpretación de estructuras cognitivas que desarrollan las habilidades intelectuales de los alumnos.

IMPLICACIONES PARA EL DISEÑO DE ENTORNOS DE APRENDIZAJE

El diseño de entornos de aprendizaje en el marco de software educativo se transforma en la estructuración de un conjunto de principios y procedimientos que permiten organizar y orientar el material de tal manera que permita promover el aprendizaje por parte de los

usuarios. Esto supone la estructuración de un determinado contenido, y la estructuración de pautas para estimular y orientar su aprendizaje.

En este sentido, el diseño de software educativo, es concebido como una construcción metodológica. Esto significa que no es absoluta, ni para todas las situaciones, ni para todos los contenidos e individuos y, que se conforma en el marco de situaciones concretas, en un contexto determinado. De esta manera, hablamos del diseño como un proceso que toma la forma de espiral constructivo, y no como una secuencia lineal de selección de los elementos que lo integran. Es reflexivo sobre la acción, requiere evaluación permanente y se aleja de un modelo de instrucción basado en técnicas que predefinen pasos organizados de manera rigurosa.

Es aquí donde la tecnología actual, y en particular los mapas conceptuales, presenta oportunidades para crear ambientes más poderosos que una secuencia de páginas web. Como ya hemos descrito en los apartados anteriores, los mapas conceptuales, en lugar de explicar los temas mediante texto enriquecido con imágenes y enlaces (como en las páginas web), sirven como una guía para la navegación construida por expertos en la materia.

Al estudiar el mapa estamos estudiando un modelo de conocimiento de este experto. Cada icono del mapa conceptual, puede contener imágenes, vídeo o texto explicativo, así como otros submapas conceptuales.

Este ambiente permite al estudiante navegar a través de los mapas y los medios según su interés. No existe una secuencia predispuesta para la navegación, como en el caso de un curso lineal. Los cursos no lineales el estudiante puede navegar a través de la jerarquía de mapas hasta un nivel tan profundo como desee. Además permite búsquedas más rápidas y directas, al dar una visión global de todo lo que se expone.

Los cursos generalmente se encuentran enmarcados dentro de la estructura de un libro de texto y el profesor, difícilmente puede desviarse de la secuencia de capítulos. El módulo sobre un tema debe ser independiente de otros módulos y estar organizado como una explicación precisa del tema, no como el capítulo de un libro de texto.

El profesor pasa a convertirse en guía y moderador, incluso, gracias a la tecnología emergente, es posible que el profesor y los estudiantes se reúnan aunque no se encuentren en el mismo lugar. Por ejemplo, el profesor podría programar discusiones en línea con cada estudiante para revisar su propio mapa conceptual.

Tomando como base estos modelos teóricos y utilizando las facilidades y flexibilidad que aporta la Internet los expertos del IHMC desarrollaron la aplicación denominada CmapTools (Cañas, 1997; Cañas et al., 2004).

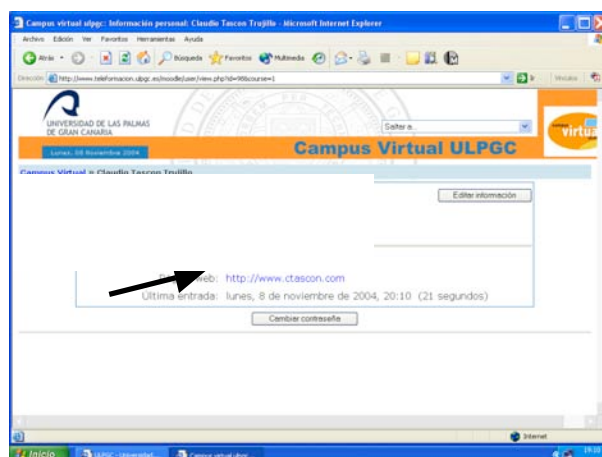
Esta herramienta computacional se soporta en las nuevas tecnologías, en especial, Internet, que ha eliminado las distancias al momento de capacitar y educar. Con esta facilidad los estudiantes, además de construir sus mapas conceptuales para demostrar gráficamente su conocimiento sobre un tema específico, colaboran electrónicamente entre sí en la construcción de sus mapas, los complementan con imágenes, vídeo, texto, etc., esto permite una interacción con otros estudiantes o a los mapas de expertos, y automáticamente publican su modelo en la Internet, permitiendo la navegación a otros estudiantes o interesados. La aplicación de este software ha permitido un verdadero aprovechamiento de estas nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (Cañas, 1999).

APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA EN NUESTRA REALIDAD DOCENTE

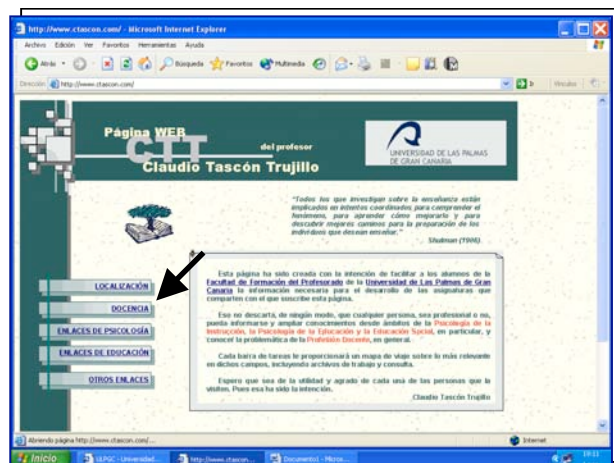
Una vez aclarado y justificado el contexto de aplicación de estas “herramientas cognitivas”, digamos que, llegado el momento nos encontramos en una situación que hacía necesario llegar a un proceso de implementación de la teoría en una concreción práctica.

Teniendo en cuenta que el que suscribe estas páginas imparte docencia en Psicopedagogía (modalidad de Teleformación) y también en la presencial mediante plataforma EVA en la asignatura de “Psicología de la Instrucción” entre cuyos descriptores se encuentran muchos de los planteamientos teóricos recogidos en este artículo, lo más lógico y coherente era “pasar a la acción”.

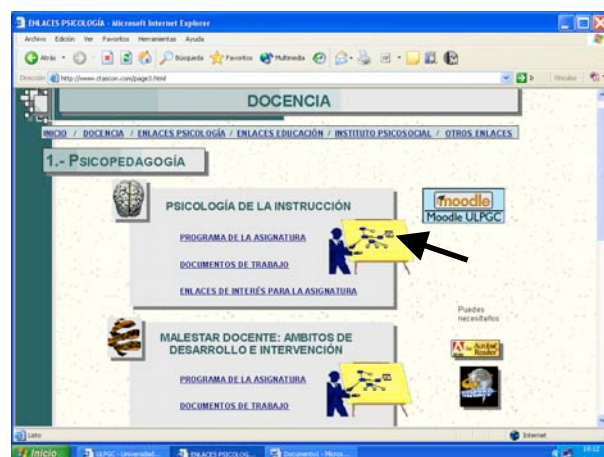
Aprovechando el entorno de la web <http://www.ctascon.com>, se estableció un enlace desde el Campus Virtual.



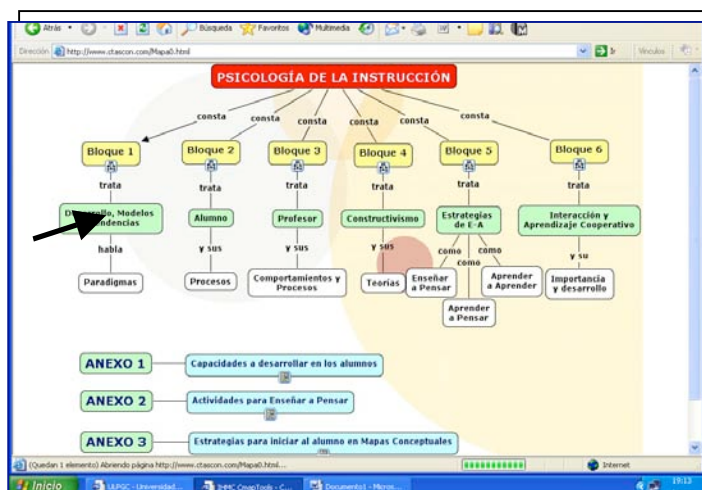
De este modo el alumno se encontraba en un entorno que le permitía acceder a otro tipo de información relacionada con la materia, además de los Mapas Conceptuales de la Asignatura.



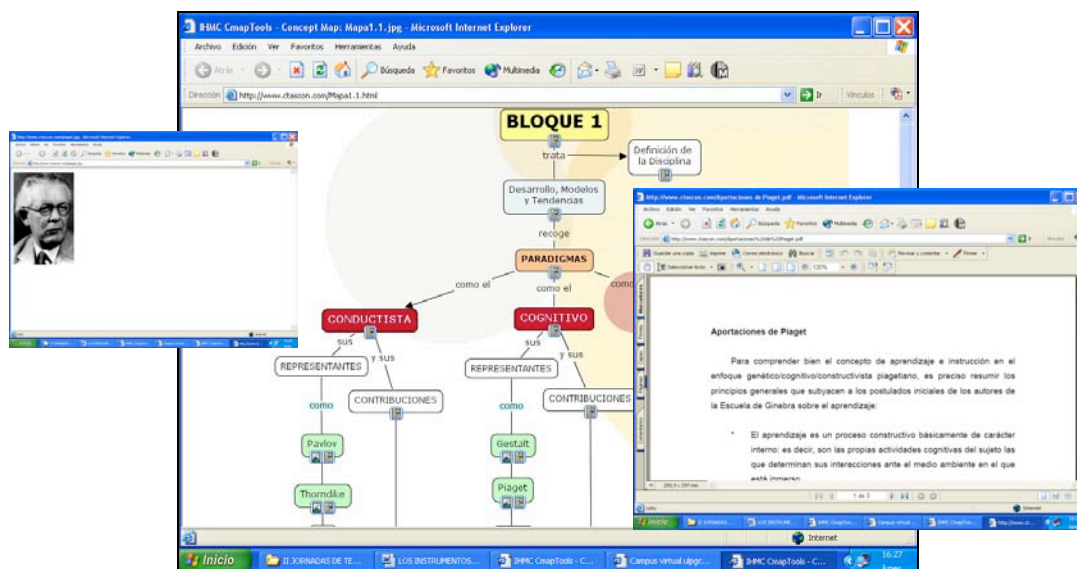
Una vez que el/los alumnos acceden a “docencia” se encuentran con la siguiente página, que le permite entrar en el Mapa Conceptual de la asignatura.



Seguidamente, cuando el/los alumnos “pinchan” sobre el icono del mapa conceptual se les activa el siguiente Mapa inicial de toda la asignatura



Este mapa le permite al alumno elegir y empezar a navegar por el tema de la asignatura que estime conveniente, pinchando en el icono que se muestra debajo del mismo (ver ejemplo bloque 1):



Los iconos de los diferentes conceptos le permite a los alumnos acceder a información multimedia en función de los enlaces establecidos en el mapa.

La idea es que sea el alumno el que vaya “construyendo” los contenidos que conforma ficha asignatura para de este modo asegurar una mejora de la comprensión además de la organización de la materia y su reconstrucción.

El desarrollo de esta experiencia, utilizando el Mapa Conceptual como “herramienta cognitiva” nos ha permitido observar que los estudiantes no solamente construyen un modelo del conocimiento que posee sobre un tema, sino que adicionalmente lo utiliza como base para compartir con sus pares modelos de conocimiento, pudiendo aprovechar las ventaja del aprendizaje colaborativo, especialmente en lo que se refiere a la negociación de significados:

- Sirven tanto para la comunicación interactiva entre alumnos, como así también como herramienta individual para ayudarlos a pensar.
- Los mapas conceptuales construidos en forma grupal con la participación de todos los integrantes, se convierte en un conocimiento negociado y por lo tanto es compartido por cada uno de los individuos.
- Ayuda a los alumnos a clarificar o defender sus posiciones, a evaluar, integrar y elaborar conocimientos en nuevas formas creativas.

- Son una herramienta que permite a los alumnos involucrarse en discusiones relevantes y en profundidad sobre diversos temas

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Ausubel, D.P.; Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983) *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. México. Trillas
- Beltrán, J. A. (2003). *Las TIC: Mitos, promesas y realidades*. En el Congreso sobre la Novedad Pedagógica de Internet. Madrid. Educared.
- Cañas A. J., (1999) “Algunas ideas sobre la Educación y las Herramientas Computacionales necesarias para apoyar su implementación” (RED: *Revista de Educación y Formación Profesional a Distancia*, Ministerio de Educación, España, No. 23, enero-junio)
- Cañas A. J. y otros, (1999) “Herramientas para construir y compartir Modelos de Conocimiento”, Memoria de *WISE '99 Workshop Internacional sobre Educação Virtual*, Fortaleza, Brasil. pp. 383-392.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., Gómez, G., Arroyo, M., & Carvajal, R. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak y F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proceedings of the 1st International Conference on Concept Mapping*. Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Derry, S.J. y Hawkes, L.W. (1993) Local Cognitive Modelling of Problem Solving Behavior, en Lajoie, S.P. y Derry, S.J. (Eds.) *Computers as Cognitive Tools*, pp. 107-140. Hillsdale, N.J.: L.Erlbaum Ass.
- Jonassen, D. H. (1996) *Handbook of research for educational communications and technology*. New Jersey. Prentice Hall.
- Jonassen, D.H. (2000). *Computers as mindtools for schools*. New Jersey. Prentice Hall.
- Lajoie, S.P. (1993) Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning, en Lajoie, S.P. y Derry, S.J. (Eds.) *Computers as Cognitive Tools*, pp. 261-288. Hillsdale, N.J.: L.Erlbaum Ass.
- Mayer, R. (2000) Diseño educativo para un aprendizaje constructivista (153-172). En Reigeluth, Ch. *Diseño de la instrucción: teorías y modelos (I)*. Madrid. Aula XXI/Santillana.
- Novak, J.D.; Gowin, D.B. y Johansen, D. (1983) The Use of the Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High School Science Students. *Science Education*, 67 (5), pp. 625-645.
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York. Cambridge University Press. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Martínez Roca. Barcelona.

Perkins, D. N. (1995). *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona. Gedisa.

Tascón, C. (2002) Principios Psicoinstruccionales de la Formación en la sociedad de la información y la comunicación. *I Congreso Internacional Sociedad de la Información*, 458-464. McGraw-Hill.

©CiberEduca.com 2005

La reproducción total o parcial de este documento está prohibida sin el consentimiento expreso de/los autor/autores.

CiberEduca.com tiene el derecho de publicar en CD-ROM y en la WEB de CiberEduca el contenido de esta ponencia.

® CiberEduca.com es una marca registrada.

©™ CiberEduca.com es un nombre comercial registrado